

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-164108

(43) 公開日 平成7年 (1995) 6月27日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B22D 1/00	Z			
11/00	R			
17/30	Z			
25/06				
27/04	G			

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 5 頁)

最終頁に続く

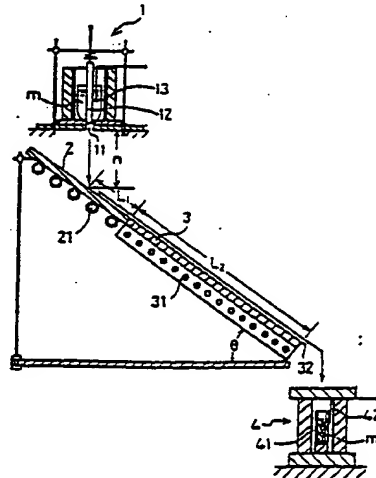
(21) 出願番号	特願平5-341492	(71) 出願人	000005256 株式会社アーレスティ 東京都千代田区神田錦町3丁目19番地
(22) 出願日	平成5年 (1993) 12月10日	(72) 発明者	深井 茂樹 埼玉県草加市青柳3-30-8
		(72) 発明者	折井 晋 埼玉県川口市柳崎5-19-6 ファミーエ306号
		(74) 代理人	弁理士 早川 政名

(54) [発明の名称] 鑄造用金属スラリーの製造方法及び製造装置

(57) [要約]

【目的】 簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状（球状）の結晶粒子が得られる鑄造用金属スラリーの製造方法及び装置を提供すること。

【構成】 溶融金属を傾斜面上に流しながら半溶融状態に急冷し、その後、該半溶融金属を傾斜面上に流しながら加熱するか、更にその半溶融金属を加熱炉内で固液共存温度で所定時間加熱保持するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融金属を傾斜面上に流しながら半溶融状態に急冷し、その後、該半溶融金属を傾斜面上に流しながら加熱するようにした事の特徴とする鋳造用金属スラリーの製造方法。

【請求項2】 溶融金属を傾斜面上に流しながら半溶融状態に急冷した後、該半溶融金属を傾斜面上に流しながら加熱せしめ、然る後その半溶融金属を加熱炉内で固液共存温度で所定時間加熱保持するようにした事の特徴とする鋳造用金属スラリーの製造方法。

【請求項3】 溶融金属保持炉の出湯口の直下に冷却板を下向き傾斜状に設置すると共に、該冷却板と連続させて加熱板を傾斜状に設置せしめ、該加熱板の流下口の直下に半溶融金属を固液共存温度で所定時間加熱保持するための加熱炉を配置し、前記溶融金属保持炉の出湯口から溶融金属を上記冷却板上に注下させて上記加熱板上を通して上記加熱炉内へ導入させるようにしてなる事の特徴とする鋳造用金属スラリーの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鋳造用金属スラリー、より具体的にはレオキャストに使用するための金属スラリーや、チクソキャストに使用するビレットを鋳造するための金属スラリー、等の鋳造用金属スラリーの製造方法及び製造装置に関するものである。尚、本明細書において金属には、単体だけでなくその合金も含むものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の金属スラリーは、鋳造した製品の収縮巣の発生を抑制すると共に鋳造製品の機械的強度を向上させるために、高固相率で低粘度の半溶融金属とすることが要求され、その為には、その結晶粒子ができるだけ微細で且つ均一な非樹枝状、好ましくは球状であることが必要である。

【0003】 その為に従来から、種々の試みが提案されているが、本発明に近い技術として特開昭61-235047号公報に掲載された鋳造法がある。この従来法は、温度制御された傾斜板上に溶融金属を注下させ、その溶融金属が傾斜板上を流下する間に半溶融状態の金属スラリーとなるようにしたものであり、溶融金属が傾斜板上で急冷されることにより比較的微細な結晶粒子が得られるが、結晶粒子の形状が花卉状となり、良好に球状化することができなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこの様な従来の不具合に鑑みてなされたものであり、複雑な工程を必要とせず簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状（球状）の結晶粒子が得られる鋳造用金属スラリーの製造方法及び製造装置を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 斯る目的を達成する本発明の鋳造用金属スラリーの製造方法は、溶融金属を傾斜面上に流しながら半溶融状態に急冷し、その後、該半溶融金属を傾斜面上に流しながら加熱するか、更にその半溶融金属を加熱炉内で固液共存温度で所定時間加熱保持するようにした事の特徴としたものである。また、上記目的を達成する本発明の鋳造用金属スラリーの製造装置は、溶融金属保持炉の出湯口の直下に冷却板を下向き傾斜状に設置すると共に、該冷却板と連続させて加熱板を傾斜状に設置せしめ、該加熱板の流下口の直下に半溶融金属を固液共存温度で所定時間加熱保持するための加熱炉を配置し、前記溶融金属保持炉の出湯口から溶融金属を上記冷却板上に注下させて上記加熱板上を通して上記加熱炉内へ導入させるようにしてなる事の特徴としたものである。

【0006】

【作用】 本発明に係る鋳造用金属スラリーの製造方法によれば、溶融金属を傾斜面上に流しながら半溶融状態に急冷することにより、半溶融金属中に多数の結晶核が生成され、その後、この半溶融金属を傾斜面上に流しながら加熱することにより、上記生成した結晶核がより球形に近い粒子形状に成長して微細な非樹枝状（球状）の結晶粒子となるものである。

【0007】 そして更に、多数の微細結晶粒子を含む半溶融金属を加熱炉内で固液共存温度でもって所定時間加熱保持することにより、半溶融金属中の微細結晶粒子が良好に球状化されるものである。

【0008】

【実施例】 次に、本発明に係る鋳造用金属スラリーの製造装置について、その実施の一例を図1に示した模式図に基づいて説明する。図中、1は溶融金属保持炉、2は冷却板、3は加熱板、4は加熱炉、を夫々示す。

【0009】 溶融金属保持炉1は、アルミニウム等の溶融金属mを所定の温度、好ましくは液相線温度近傍の温度で収容保持しておくための炉であり、底部に出湯口11を有し、その出湯口11を開閉するための開閉弁12、及び溶融金属mの温度を監視するための熱電対13を備えている。

【0010】 冷却板2は、溶融金属mを急冷して多くの結晶核を生成させるためのものであり、例えばアルミナ質耐火物材を用いて、表面が平滑なスベリ台状に形成し、その内部ないしは裏面側に例えば冷却パイプ21を設置せしめて冷却板2の表面を所定の温度に冷却するようにする。

【0011】 そしてこの冷却板2を、溶融金属保持炉1の出湯口11の直下位置に所定の角度θで下向き傾斜状に設置して、溶融金属保持炉1の出湯口11から溶融金属mを注下させる。この際、溶融金属保持炉1の出湯口11までの距離hは、冷却板2の冷却能力に多少依存するが、

50

実験の結果では冷却板2の冷却能力が十分な場合には10~20cm程度が良好であった。

【0012】また、冷却板2の表面温度は、溶融金属mが冷却板2上を流下している間に多数の結晶核を有する半溶融金属となるようにコントロールされる。即ち、冷却板2上に注下された溶融金属mが半溶融状態になることなく加熱板3ないしは加熱炉4まで流下してしまったり逆に凝固してしまうことがないように、溶融金属mの種類やその初期温度、流量、並びに冷却板2上を流通する時間等に応じて冷却板2の表面温度を決定するものである。

【0013】尚、多数の結晶核を有する望ましい半溶融状態、すなわち微細結晶粒子と望ましい半溶融状態との関係は、この冷却板2による作用だけでなく後の加熱板3並びに加熱炉4による作用にも関係し且つ溶融金属mの種類毎に実験の積重ねによって解明されるため、実際の溶融金属mの流量や流速（すなわち冷却板2及び加熱板3の長さ $L_1$ 、 $L_2$ や傾斜角度 $\theta$ ）並びに冷却板2の表面温度などのコントロール（設定）は、この実験データに基づて行なわれる。

【0014】因みに、溶融金属mとしてアルミニウム合金（AC4C）を使用した実験の結果では、液相線+10℃~+50℃の溶融金属を、長さ $L_1$ を2cm~15cm、傾斜角度 $\theta$ を20度~45度、表面温度を30℃~60℃に設定した冷却板2上に毎秒20ml~150ml注下させて流下させた時に、多数の結晶核を有する望ましい半溶融状態を得ることができた。

【0015】この時に得られた半溶融金属の金属組織を、図2の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真において、白く見える部分が結晶粒子（固相部分）であり、黒く見える部分が溶融部分である（以下、金属組織を示す顕微鏡写真において同じ）。この顕微鏡写真から、微細なデンドライト形状の結晶が晶出していることが理解される。

【0016】また、加熱板3は、溶融金属mが冷却板2上を流下する間に生成された半溶融金属中の多数の結晶核を成長させるためのものであり、例えばアルミナ質耐火物材を用いて、表面が平滑なスベリ台状に形成し、その内部ないしは裏面側に例えば加熱ヒータ31を設置せしめて加熱板3の表面を所定の温度に加熱するようになり、冷却板2の下端に一体的に連続させて下向き傾斜状に設置せしめる。

【0017】そして、加熱板3の表面温度及び長さ $L_2$ の設定は、前記冷却板2の場合と同様に、溶融金属の種類毎に実験データに基づて行なわれる。因みに、溶融金属mとしてアルミニウム合金（AC4C）を使用した実験の結果では、表面温度を200℃~500℃に設定し、長さ $L_2$ を5cm~50cmに設定した時に、結晶核の良好な成長が見られた。

【0018】この時に得られた半溶融金属の金属組織

を、図3の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真から、デンドライト形状の結晶が花弁状の結晶に成長していることが理解される。

【0019】また、加熱炉4は、半溶融金属m'を固液共存温度で所定時間加熱保持して半溶融金属m'中の微細結晶粒子を良好に球状化させるためのものであり、例えば周知の電気炉を用いてその内部に鋳型41を設置する共に、溶融金属m'の温度を監視するための熱電対42を設備せしめ、加熱板3の流下口32の直下に配置する。

10 【0020】この加熱炉4における半溶融金属m'の加熱温度及び保持時間は、溶融金属mの種類によって異なるが、溶融金属mとしてアルミニウム合金（AC4C）を使用した場合には、内部に設置した鋳型41の温度を557℃（固相線+15℃）~600℃（固相線+58℃）とし、保持時間を10秒~1800秒に設定した時、半溶融金属m'中の微細結晶粒子が良好に球状化された。

【0021】この時に得られた半溶融金属の金属組織を、図4の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真から、花弁状の結晶が球形状の結晶に成長していることが理解される。尚、図2から図4に示した金属組織の顕微鏡写真の倍率は、いずれも100倍である。

【0022】而して、溶融金属保持炉1内の溶融金属mを液相線近傍の温度に保持せしめ、溶融金属mとしてアルミニウム合金（AC4C）を使用した場合には好ましくは液相線+10℃~液相線+50℃位の範囲に保持せしめ、その溶融金属mを溶融金属保持炉1の出湯口11から冷却板2上に注下すると、溶融金属mは冷却板2上を流下する間に半溶融状態に急冷されて結晶核の生成が促され、続いてその半溶融金属は加熱板3上を流下する間に加熱されて結晶核の成長が促され、最後に加熱板3の流下口32から半溶融金属のまま加熱炉4の鋳型41内に導入収容され、鋳型41内でもって固液共存温度で所定時間加熱保持されることにより、微細結晶粒子の良好な球状化が促される。

【0023】以上、溶融金属mとしてアルミニウム合金（AC4C）を使用した場合の例ではあるが、図5及び図6に示した金属組織の顕微鏡写真から理解されるように、冷却板2による冷却速度が速いほど、また加熱炉4における保持時間が長いほど、好ましい微細結晶粒子が多数得られる。

【0024】

【発明の効果】本発明は斯様に構成したので、複雑な工程を必要とせず簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状（球状）の結晶粒子を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明実施の一例を示す模式図。

【図2】 溶融金属を冷却板上で急冷させて半溶融状態にした時の金属組織（×100）の顕微鏡写真。

50 【図3】 冷却板上で生成された半溶融金属を加熱板

(4)

5

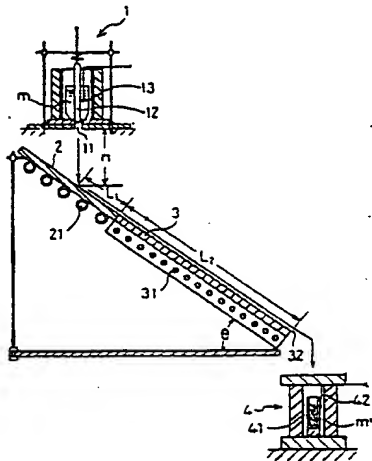
上で加熱した時の金属組織 ( $\times 100$ ) の顕微鏡写真。

【図4】 加熱板上で加熱した半溶融金属を加熱炉で加熱保持した時の金属組織 ( $\times 100$ ) の顕微鏡写真。

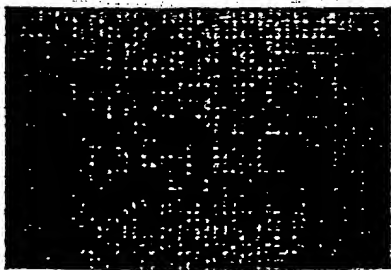
【図5】 溶融金属を冷却板上で急冷させる際の冷却速度と微細結晶粒子との関係を説明する金属組織 ( $\times 100$ ) の顕微鏡写真であり、(a) は急冷した場合を示し、(b) は徐冷した場合を示す。

【図6】 加熱炉における加熱保持時間と微細結晶粒子との関係を説明する金属組織 ( $\times 100$ ) の顕微鏡写

【図1】



【図3】



6

真であり、(a) は600秒間加熱保持した場合を示し、(b) は60秒間加熱保持した場合を示す。

【符号の説明】

1 : 溶融金属保持炉

2 : 冷却板

32 : 加熱板の流下口

m : 溶融金属

属

11 : 出湯口

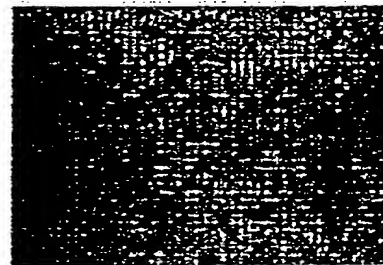
3 : 加熱板

4 : 加熱炉

m' : 半溶融金

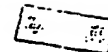
【図2】

図面代用写真



【図4】

図面代用写真

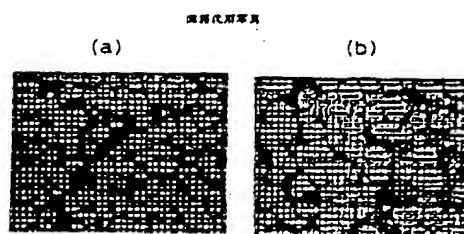


(5)

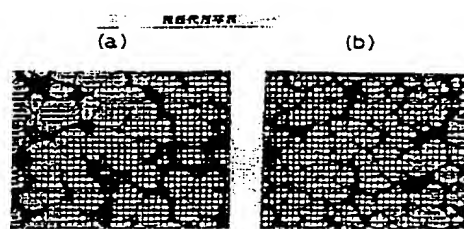
7

8

〔図5〕



〔図6〕



7-164108

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C 2 2 C 1/02

識別記号

5 0 1 B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

.

.

.

.

.

.